臺灣總督府

農業試驗所彙報

第百九十三號

雜纖維植物と其纖維の研究

第一報 おほぼんてんくわ(Urena lobata L.)と其纖維に就て

臺灣總督府農業試驗所

昭和十六年十一月

繊維類が紡絲、織布、漉紙原料としては勿論、綱索、厚紙、粗布、刷毛等の製造原料に至るまで、極めて多岐に亙つて需要せらることは、今日の如く甚だしきはない。蓋し必要原料として最多量を占むる羊毛、棉花の國内生産なきことと、木材、麻類亦豐富ならざるため、苟も有用の纖維資源は、之を利用する必然性に因るものである。故に重要なる纖維植物にして、栽培作物に屬するものは、生産と消費と統制下に規正せられ、之に屬せざるものは、需要に應じて益々商品化する勢に在る。おほぼんてんくわ」は臺灣の山野に野生する多年性草本であつて、其普遍性と所含纖維の質及量的關係は、所謂雜纖維として利用價値の大なるものである。仍て此野生纖維植物に就いて、調査研究した結果を公にして、時局下纖維資源の啓開並に利用促進の一助とする。

昭和十六年十一月

臺灣總督府農業試驗所長

農學博士　澁谷紀三郎

臺灣總督府農業試驗所彙報 第百九十三號

雜纖維植物と其纖維の研究

第一報 おほばんてんくわ(Urena lobata L,)と其纖維に就て

目　　次

1. 緒　　言……………………………………………………………… 1
2. (Urena lobata L,) の各國の呼稱……………………………………… 2
3. 植物學的記載………………………………………………………… 2
4. 用　　途……………………………………………………………… 3
5. 纖維細胞其他二三の觀察…………………………………………… 5
6. 結　　言……………………………………………………………… 7

参考文献……………………………………………………………… 8

雜纖維植物と其纖維の研究

第一報　おほぼんてんくわ(Urena lobata L,)と其纖維に就て

技師　山　口　尚　夫

1. 緒　　言

物資統制の强化につれて、代用品工業の發達は、目覺しいものがある。之は獨り事變中だけでなく、戰後に亙つても、長期建設の重要性に伴つて、大いに研究されるべきものと思ふ。特に事變下軍需並に民需的に重要なる纖維資源の獲得は、之等の生産條件に惠まれざる本邦に於て、極めて緊急な事であり、高級紡績原料の代用或は之等の混紡原料の發見と、之が栽培加工の研究は、極めて重要な事項である。客年第二次歐洲大戰の勃發により、國內に於ける之等原料の需給關係は、極めて不均衡となり、速かなる自給對策を講じなくてはならぬ狀態に立ち至つた。玆に於て、當局に於ては、之が增産奬勵に邁進すると共に、官民擧げて代用纖維の研究に努力してゐる次第である。

本島は自然環境要素に惠まれ、各種纖維作物の栽培に好適し、叉山野に自生する纖維植物も其數實に203[(6)]種に及んでゐる。玆に雜纖維植物と云ふのは、棉花、苧麻、亞麻、黃麻、大麻等高級品原料作物を除いたものを指すものであつて、此等は未だに利用の途は開けず、企業の確立を見るに至つてゐない。之は過去に於て所謂雜纖維植物の研究成績のない事、其分布採取可能數量の調査の困難なる事、加ふるに之が農業經營組織中への編入價値如何に關し、全く白紙である事等に依るものである。されば本島に於て、此等雜纖維の理化學的研究を行ひ、其利用方面を明示すると共に、其栽培利用價値を探究し、之が增産を圖る事は、現非常時局下に於て、我が研究機關に課せられたる重要項目であると共に、其研究の成果は、國家に裨益するところ甚大なるもの

があると信ずる。農業試験所に於ては、斯る意味に於て、夙に内外産各種纖維植物の研究を續行中であるが、先づ第1報として最近巷間で喧傳せらるゝ『ぼんてんくわ』纖維を紹介し、當事者の參考に供する次第である。本研究實施に當り、御高配を忝ふした農業試験所長澁谷紀三郎博士並に育種農藝科長加茂巖博士に對し、謹んで感謝の意を表する。

2 Urena lobata L. の各國の呼稱

和　名	おほぼんてんくわ(大梵天花)
淡　名	三　角　楓
ブラジル	Guaxima Roxa carapicho, malvaisco aramina (纖維名)
マダカスカル	Paka
南　米	Candillo
北部ブラジル	Carapicho lavadeira 又は carapicho redondo.
ベルギ領コンゴー	Makole (mulembe). Konge-konge (stanleyville).
馬　來	Pulutpulut. Pēpulut, Kēlulut, pulut lēmbu.
爪　哇	Lēgētan, pulutan,
サンダネーゼ	Pungputan, pungpurutan,
スマトラ	Pulut, pulutpulut, pulut laki-laki,
タ　イ	Paw séng, Ki Krawk.

3 植物學的記載

ぼんてんくわはアフヒ科(Malvaceae)に屬する多年生の灌木狀草本で、本邦內地では、南九州の暖地に自生し、本島には山野到る處に分布してゐる。而して本島には Urena 屬に次の2種類がある。

1 Urena lobata L var.tomentosa Miq.　オホボンテンクワ

2 Urena sinuata L.　ボンテンクワ

此2種は、單に葉形が異るのみで、他の形質は全く同じである。今其特性を記せば次の如くである。

本種は樹長1m內外に達して多く分枝し、莖は圓柱狀で莖面は星芒狀の細毛で被はれてゐる。葉は有柄で互生し、線狀の小形托葉を具へ Urena sinuata L の葉は5深裂の掌狀葉をなし、裂片は倒卵形或は菱狀倒卵形で、下部は狹窄し、葉緣には小鋸齒があり、葉面の葉脈は帶紅褐色に彩どられてゐる。又 Urena Lobata L. var. tomentosa Miq は、葉は5つに裂けてゐるが、裂目淺く、星形を呈し、葉緣には同じく鋸齒の淺い缺刻がある。兩種とも葉面は深綠色、葉裏は帶銀淡綠色で、兩面とも星芒狀細毛で被はれてゐる。立秋に至つて開花し、花は枝上葉腋につき短柄の小紅花である。花下の小苞は5裂、萼5裂、花辨5枚で、花辨は倒卵形をなし、下部は聯合してゐる。花柱は5條で、頂部2裂し柱頭は頭狀、蒴果は壓扁せる球形で、果面に硬鈎毛を有し、5室よりなり、毎室1種子を藏してゐる。　(寫眞1.2參照)

4 用　　途

本植物の靱皮部より纖維が採れる。纖維の長さは短いが、含有量が相當大なので利用上注目に値する。相當注意して調製せられた纖維は、黄麻に比べ强いと云はれてゐるが、一般には黄麻以上に高く取引されない。草丈は黄麻に比べて極めて低く、平均1m內外で低濕地でよく伸長せるものでも、2m に達するものは少いから、單位當の收益は黄麻に比べ少いが、黄麻栽培の出來ない國、例へばブラジル、馬來、ベルキー領コンゴー等では、纖維作物として栽培せられてゐる由である。特にブラジルでは "Aramina" と呼稱し、其利用方面の研究は、他國に比べ旺んで、コーヒー包裝用の袋を作る大工場も却て建設せられ、其製品も各國から好評をもつて迎へられたのてあるが、其後產業政策の奸計に會ひ、折角芽萌へて來た工業も、壓制せらるゝに至つた、馬來では之を栽培して、ガンニーバツクを作り、相當注意を拂はれてゐる。蘭領コンゴーでは、1631〜1932年に土人に種子を播かせ、$^{1931}/_{32}$—40t, $^{1932}/_{33}$—195t, $^{1933}/_{34}$—401t, $^{1934}/_{35}$—551t, $^{1935}/_{36}$—1500t, の收穫を擧げたと報ぜられてゐる。其他キューバ、マダカスカル、アフリカ各地、印度及爪哇等でも、其利用方途に就き、種々研究され、マダカスカルでは最近之より作られた袋の需要が多い樣である。爪哇では之を米袋に利用して見たが、其價格は結局

輸入せらるるガンニーバツクよりも高くついたと報ぜられてゐる。

以上は單に黄麻代用としての用途であるが、本島では最近紡織原料にも供し得る見透しがつき、衣服地を作製する情勢になつてゐる。之は物資統制令の强化による代用品工業の著しき發達の賜物で、高級原料としての纖維資源に乏しい本邦にとつて、此種纖維利用の發見は、眞に慶賀すべき事柄である。而して之が代用利用を提唱したのは、興國纖維産業株式會社の白井貫三氏で、事變以來本島に渡來する數多い纖維探究者の中にあつて、氏は夙にぼんてんくわ纖維に着目し、其纖維の小なる事、及保温性の大なる事を確認し、之を紡いで各種番手の原系となし、衣服に織る事に成功したのである。爾來各紡織會社は此種纖維に關心をもち、最近では本島に於て有力なる會社が本格的にぼんてんくわ纖維の企業化を圖らんとしてゐる。

斯の如くぼんてんくわ纖維は、今や外國に於けるが如き麻袋代用の域を脱し、吾人の生活必需品たる衣服原料にも供し得る高級原料として登場して來たのであるが、其他種々の用途がある。今文獻に徵して知り得た範圍で、簡單に紹介すれば。

1) 此纖維から作られたロープは、美麗で强いと云はれてゐるが、Kingの調査によれば、黄麻と大差はない。

2) 靱皮纖維は製紙原料に適し、これより得られた紙質は極めて强靱である。

3) 葉は Patchouli (パチョリー) に酷似し、何處でも容易に採取出來るので、普通 patchouli の混ぜ物に供せられる。

4) 馬來では醫料用に供し、葉は打傷、根の煎汁は熱病の離熱劑に用ひ、又赤痢の特效藥として用ひられてゐる。K. Hayne は本植物の根を油桐の油で玄米と共に煎じたものは、腹痛、及熱病によく效くと報じてゐる。

5) Rumpf は葉に少し許り檳榔膏をつけて、傷口及痛部にはれば、頭痛及切傷によく效き、爪哇では切傷出血止め、又は惡性の下痢止めに使つてゐる。

6) Watt によれば印度の Chota Nagpur 地方では、根を藥用に供しリユウマチスには此より外によく效く醫藥はないと云つてゐる。

7) Alvins によれば果實を搗き碎いたものを服用すれば下痢止めによい。

8) Medical Book of Maleyan medicine 中に癩病には葉の汁液を飲むか又根を咀嚼すればよいと書いてある。

9) フイリツピンでは根を煎とじたものを鎭痛劑として用ひ、南米では咳止藥及鎭痛劑として用ひてゐる。

10) 又過度の勞働によつて體中が痛む場合、この葉又は根を煎じたものを御茶代りに飲めば氣分が快くなるといはれ、Kelantan gimlette には解毒劑として Hibiscus rosasinensis と一緒に併記してゐる。

11) 葉は又家畜の飼料に供される事もある。

5 纖維細胞其他二三の觀察

臺北市富田町水源地横の淡水河流域の浮復地に自生してゐる「おほぼんてんくわ」50莖を、地際より切り取り、草丈、莖圍、製纖維步合及解剖的觀察を行つた。其結果草丈は 70～125cm で、平均 960cm, 地際部の莖圍は 1.5～1.8 cm であるが、上位に進むに從ひ漸次細くなり、靱皮部の厚さは 0.5～1mm 位であつて。試料採集區域は雜草が密生してゐたので殆んど分枝せず眞直な莖を得る事が出來た。附近の疎生な箇所のものは 5～10cm の間隔をおいて多數分枝してゐる。從つて之が栽培に當つて分枝を出させない爲には出來る丈密植しなければならぬ事が解る。

次に草丈中庸なる約 70cm 程度の莖 5 本を取り地際上より 3cm, 13cm, 23 cm, 41cm, 59cm の各部の靱皮部の橫斷裂片を作り顯微鏡下で觀察した結果を示すと次の通りである。

第1表　靱皮部顯微鏡下測定成績

測定部位	纖維細胞層數	1層中の細胞束數	纖維細胞の直徑 a	纖維細胞の直徑 b	細胞膜壁の厚さ
			mm	mm	μ
地上 3 糎	9.3	150.3	0.046	0.037	3.6
地上 13 糎	8.3	177.6	0.046	0.034	4.2
地上 23 糎	6.6	181.3	0.037	0.031	3.6
地上 41 糎	4.6	174.3	0.042	0.031	3.5
地上 59 糎	2.6	210.5	0.047	0.033	3.3

備考 1. 纖維細胞の直徑及細胞膜壁厚さは中庸なるもの10についての測定平均値

である

2. 纎維細胞直徑 a とは横、b とは縱の直徑を示す

之によれば細胞層數は下部程多く最上部は下部の$1/4$に過ぎないが1層中の束數(細胞の集まつたもの)は概して上部に多く下部に少い。又纎維細胞の直徑は縱横共に地上 23cm の部位(卽ち下方$1/3$)に於て最も短かく、其他の部位では大した差はない樣である。

寫眞 3.4.5. は生莖の下部(地上部 6cm のところ)中部、上部(最頂端部10cm のところ) の横斷面で之によつて纎維細胞束の配列が莖の部位に依つて異る事が窺はれる。

樹皮(Rinde)の內部構造卽靭皮束 (Bastbündel) の配列は Hibiscus tiliaceus L に酷似してゐる。卽ち表皮のすぐ下に無色の組織の數層があり、共に次いで綠色の蓚酸石灰に富んだ一部分綠の膨れた形をした層が接續してゐる。靭皮束は Hibiscus 屬と同樣に結合して三角形の群をなし、內部に進むに從ひ幅を增し、外側卽ち表皮に近いものは楔形狀に第一次射出髓(Markstrahlen) で分割され、內部のものは帶狀の第二次射出髓で分割されてゐる。纎維細胞は明かに Mittellamelle で結合し多角形をなし細胞膜壁は非常に厚く空隙(Hohlraum)は狹い。纎維束間は薄膜の組織及種々の形をした石細胞(Steinzellen)で充たされてゐる。F. Tobler によれば纎維長は 0.5～4mm 平均 1～1.5mm で幅は 7～17.7μ 平均 10.5～14.2μ である。クロールチンクヨードにより大低の單纎維は帶灰紫色に着色するが其の中若干は黃色を呈し靭皮束は黃色反應を呈する。斯樣にクロールチンクヨードにより黃色反應を呈するのは Mittellamellen が木質化してゐる事を示すものである。

次に7月30日に生莖(葉を除去せるもの)30本 800g のものを1週間所內の黃麻浸水池に浸積し精纎維 42.04g を得た。從つて生莖に對する精纎維の步留は5.13% となり、黃麻に比べて稍高い結果を示してゐる。又生莖に對する粗生皮の重量は43%程度であつた。次に纎維の强力につき試驗した結果を示すと次の如くである。

第2表　纎維の强力及伸度

種　　　別	强　　力 (g)	伸　　度 (%)
おほぼんてんくわ(乾燥狀態)	755.6	0.77
〃　　(濕潤狀態)	931.8	0.94
黃　　　麻	1094.5	0.96

備考　1) 纎維の强力伸度は纎維束の下方 10cm を切り捨てたものの下部$1/3$の部分を長さ 22cm, 重さ 0.02g 採り50本を供試し Louis Schopper の纎維强力試驗機で測定した。

2) 測定時の室溫は 32°C 濕度は83%であつた。

3) おほぼんてんくわ濕潤狀態の强力は纎維を水中に1時間浸漬した後測定せるもので浸水後の重量增加は24%であつた。

4) 黃麻は本年8月4日に收穫し直ちに生莖浸水法により採纎したもので品種は新豐靑皮を用ひた。

上表によればおほぼんてんくわ纎維は黃麻に比べ强度は弱い樣であるが之は供試せる試料か未だ成熟前のものであり且つ調製法の適當でなかつた爲で、おほぼんてんくわの收穫適期に採收すれば黃麻以上の强度を示すであらう事は想像に難くない。

6 結　　言

ぼんてんくわの利用に關しては前述の通りで外國に於ては主として黃麻の代用に供せられ一時之が纎維工業の勃興した事は歷史の示すところであるが、此を以て織物原料に供した事は未だ聞知しない。之は棉花其他機織原料作物の栽培に好適し又は原料確保が容易であつて斯る野生纎維利用の必要性を認めなかつたが爲であらう。飜つて我が國の現狀を見るに聖戰の擴大と第二次歐洲大戰の進展により國內に於ける纎維の需給關係は極度に不均衡となり、纎維資源の獲得は目下の急務である。特に國民生活と密接不可分の關係にある衣服原料並に軍需品として主要なる高級麻類の增産及代用纎維の探究は現下の緊急事項であり官民擧つて之が研究に沒頭してゐる次第である。此の時に當つて本島に於て野生植物ぼんてんくわの利用性に光明の開けつゝある事

は國家として眞に慶賀に堪へないところであり、本島の誇りとするところである。

總じて斯る野生纖維を原料とし工業化を計るに當つては、其分布廣く原料の豐富なる事、採取の容易なる事を最も必要とする事は云ふまでもない事でぼんてんくわは此等諸條件を具備する點で本島の雜纖維中最も有望なものであると信ずる。然し原料を野生のもののみに依存する事は該工業の發展を期する上に遺憾の點多く眞に之が産業を助長して以て現今の纖維飢饉を打破し國家に貢獻せんとするなれば此等原料の永久的確保の道を講じなくてはならない。即ち野生植物を作物化する事が必要である。而してぼんてんくわの栽培化に就ては全く未經驗で今後の試驗研究に俟たなくてはならぬが、自生狀態より推して、土質を選ぶ事の少い事、種子、挿木によつて容易に繁殖する事、一度栽植すれば長年採取の出來る事等明かであり、今後の研究如何によつては將來一農作物として登場しうる可能性がある樣に思はれる。

參考文獻

1 L. H. Burkill; A Dictionary of the Economic Products of the Malay Peninsula. vol. II 1935.

2 F. Tobler & R. Schwede; Brazilianische Faserpflanzen nach Profen. gesammelt von L. Scholz. 1926. Faserforschung VI. 1927-28.

3 F. Tobler; Röstversuche mit Jute-Ersetzfaser in Brasilien. Faserforschung VIII.

4 F. Tobler; Urena lobata als Faserpflanze im Belgischen Kongo. Faserforschung XIII 1938

5 牧野富太郎; 日本植物圖鑑　昭和11年

6 澁谷常紀; 臺灣纖維植物總覽　熱帶農學會誌 第12卷第4號

7 Kudoa編輯部 最新臺灣植物總目錄　昭和11年

8 William H. Brown, Phillippine Fiber Plants. Bulletin No. 19, Dept. Agr. & Nat. Res. Bureau of Forestry. 1919.

圖 1 ぼんてんくわ
Urena sinuata L.

圖 2 おほぼんてんくわ
Urena lobata L. var. tomentosa Miq.

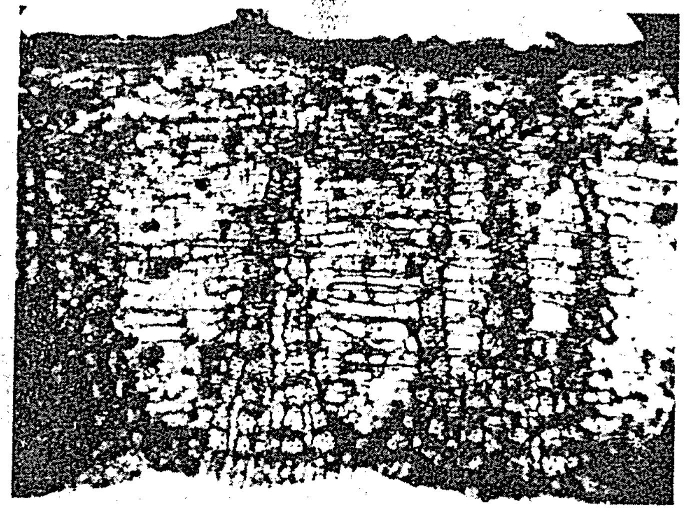

圖 3 靱皮部の横斷面（上部） 纖維細胞束の配列（原圖）

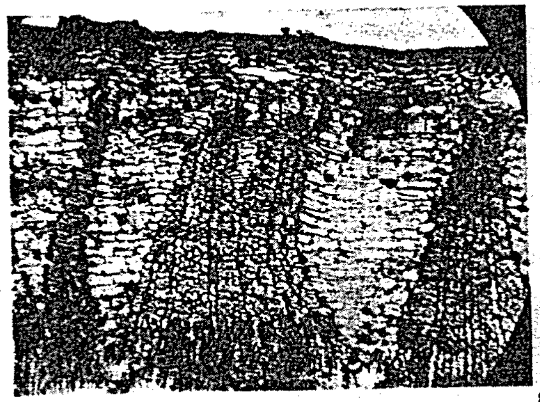

圖 4 靱皮部の横斷面(中部)
纖維細胞束の配列(原圖)

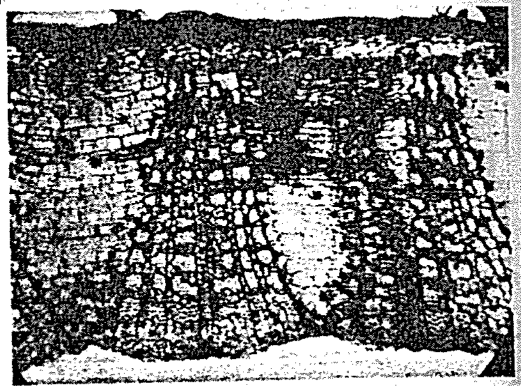

圖 5 靱皮部の横斷面(下部)
纖維細胞束の配列(原圖)

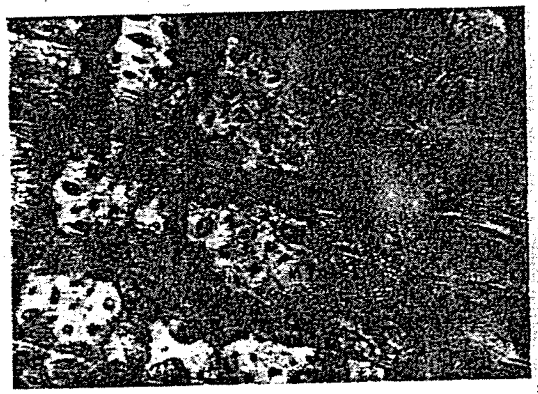

圖 6 纖維細胞束擴大(原圖)

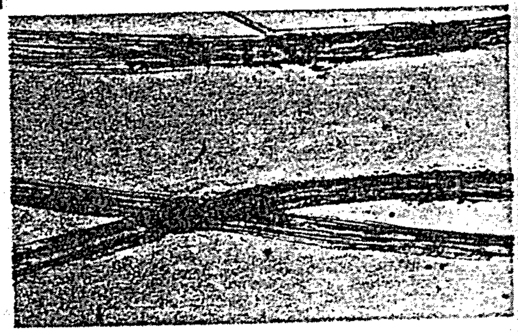

圖 7 單 纖 維 (原圖)

昭和十七年一月二十日印刷
昭和十七年一月二十五日發行

臺灣總督府農業試驗所

臺北市榮町一丁目二十八番地
印刷人 中 村 誠 德

臺北市榮町一丁目二十七番地
印刷所 松 浦 屋 印 刷 部